CH02R03BAC2015

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: جوان 2015

الشعبة: تقني رياضي

اختبار في مادة: التكنولوجيا (هندسة مدنية) — المدة: 04 ساو 30د

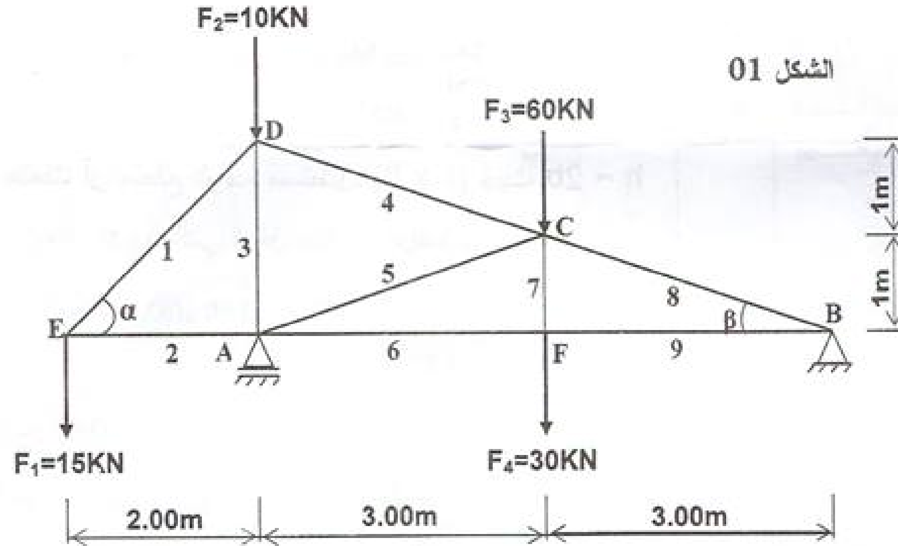
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

المسألة الأولى: (08 نقاط)

دراسة نظام مثلثي:

لدينا الهيكل المعدني المثلثي الممثل والمحمل حسب(الشكل 01):



المسند A بسيط، و المسند B مزدوج.

نعطي:

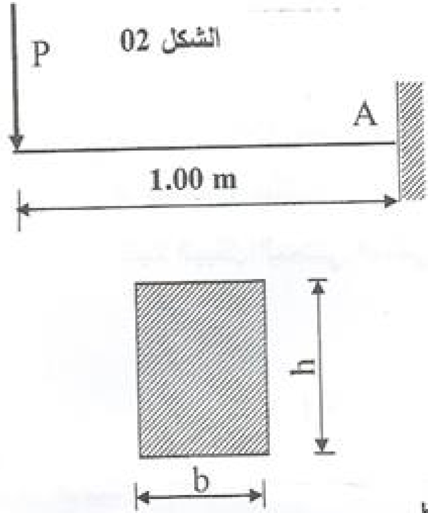
$\sin\alpha^\circ = 0.707$ $\quad\quad$ $\sin\beta^\circ = 0.316$

$\cos\alpha^\circ = 0.707$ $\quad\quad$ $\cos\beta^\circ = 0.948$

المطلوب:

1. حدّد طبيعة هذا النظام.
2. احسب ردود الأفعال في المسندين A و B .

3. احسب القوى الداخلية (الجهود) في القضبان بالطريقة التحليلية (عزل العقد) وحدّد طبيعتها.
4. دوّن النتائج في جدول.
5. استنتج القضيب الأكثر تحميلا.
6. إذا علمت أن القضيب الأكثر تحميلا هو خاضع لقوة تساوي 143 KN .
احسب مساحته التي تضمن المقاومة. نعطي $\bar{\sigma} = 1600\ daN/cm^2$



المسألة الثانية: (04 نقاط)

لدينا رافدة موثوقة (مندمجة) عند المسند A (الشكل02)، ومعرضة لحمولة مركزة P

1. احسب ردود الأفعال عند المسند A بدلالة P.
2. اكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الإنحناء M_f بدلالة P.
3. استنتج القيم القصوى T_{max} ، M_{fmax} بدلالة P
4. حدّد قيمة الحمل P الذي يعطي $M_{fmax} = 150$ KN.m.
5. إذا علمت أن مقطع الرافدة مستطيل (b x h) حيث h = 2b
حدّد الأبعاد h و b التي تحقق مقاومة الرافدة لـ M_{fmax}

نعطي: $\bar{\sigma} = 1200\ daN/cm^2$

المسألة الثالثة: (06 نقاط)

دراسة مقطع عرضي لمشروع طريق:

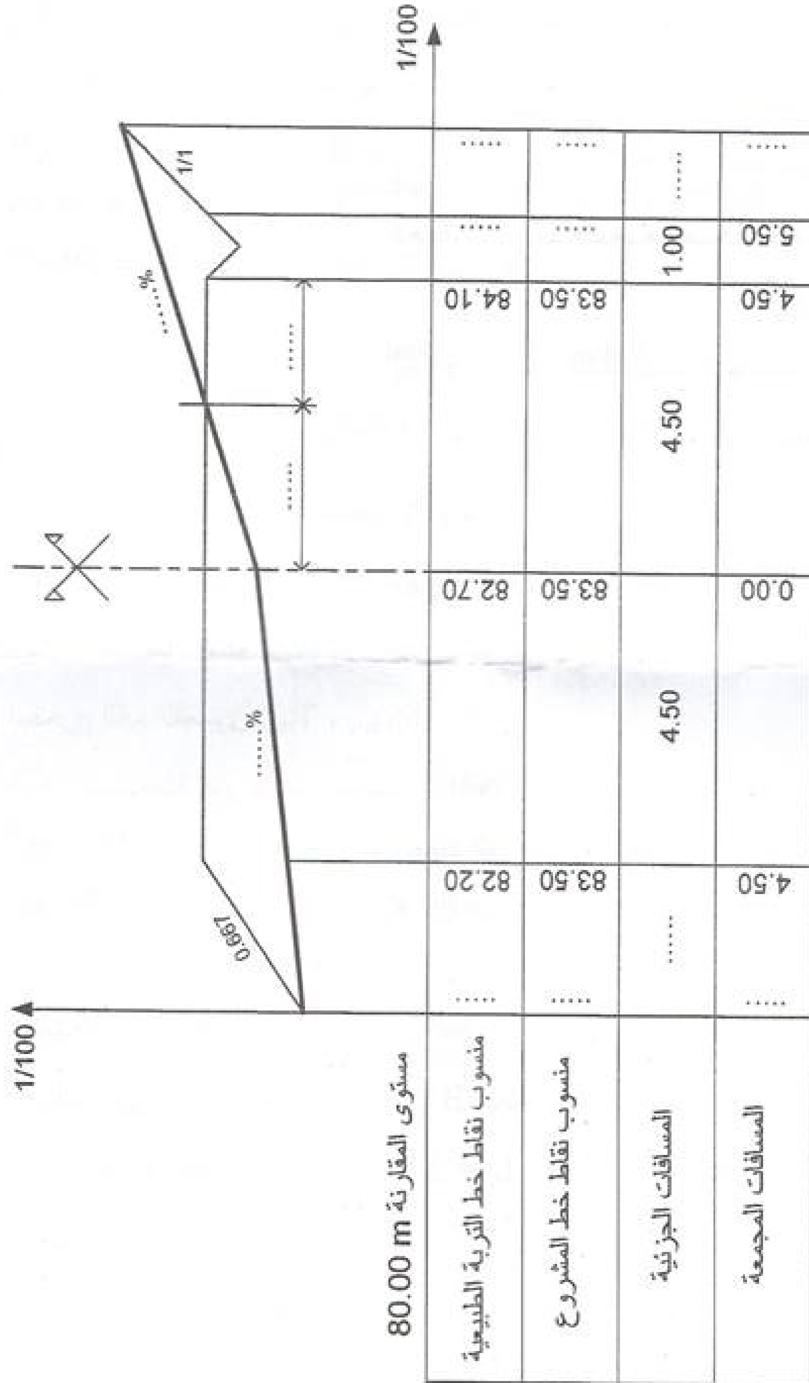
أكمل البيانات (المعلومات) الناقصة للمقطع العرضي المرسوم على الصفحة 3 من 6 .

(ملاحظة: تعاد الوثيقة " ص 3 من 6" مع ورقة الإجابة)

المسألة الرابعة: (02 نقاط)

اذكر الوثائق الخطية المكونة للملف التقني لإنجاز مشروع طريق.

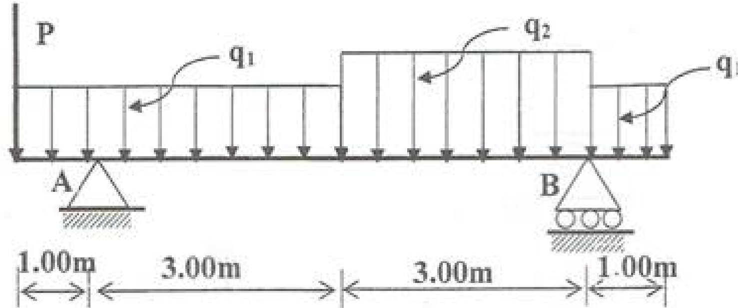
المقطع العرضي



الموضوع الثاني

المسألة الأولى: (09 نقاط)

لتكن الرافدة المرتكزة على مسندين A: مسند مضاعف وB: مسند بسيط، والممثلة بالرسم التالي: (الشكل 03)



الشكل 03

$q_1 = 18\,kN\ /m$

$q_2 = 24\,kN\ /m$

$P = 39\,kN$

المطلوب:

1. احسب ردود الأفعال عند المسندين A و B.
2. اكتب معادلات الجهد القاطع T وعزم الانحناء M_f على طول الرافدة.
3. ارسم منحنييهما. (سلم الرسم من اختيار المترشح)
4. استخرج القيم القصوى T_{max} ، $M_{f\,max}$.
5. الرافدة المستعملة هي من نوع مجنب IPN300 حيث معامل مقاومته $W_{xx'}\ (I_x/V_x) = 653\ cm^3$ والإجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 1600\ daN/cm^2$ تحقّق من المقاومة علما أنّ $M_{f\,max} = 69\ KN.m$

المسألة الثانية: (03 نقاط)

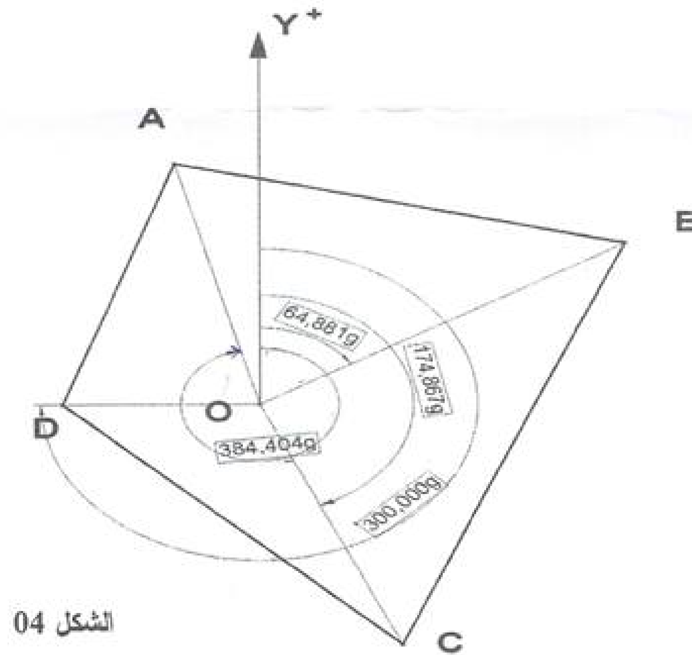
ترتكز الرافدة على عمود فولاذي في المسند B، نعتبر أن هذا العمود معرض لانضغاط بسيط بحيث $(N=V_B\ =79KN)$ وطول العمود $L = 3{,}50\ m$ ومساحة مقطعه $S = 1200\ mm^2$ ومعامل المرونة الطولي $E = 2.10^6\ daN/cm^2$.

المطلوب: أوجد مقدار التقلص ΔL.

المسألة الثالثة: (5 نقاط):

احسب مساحة المضلع ABCD (الشكل 04) المعرف بالإحداثيات القطبية لرؤوسه والممثلة في الجدول التالي وذلك بطريقة الإحداثيات القطبية. (المحطة "O" داخل المضلع).

النقاط	زاوية السمت(gr)	الأطوال (m)
A	$G_{OA} = 384.404$	$L_{OA} = 65.50$
B	$G_{OB} = 64.881$	$L_{OB} = 82.35$
C	$G_{OC} = 174.867$	$L_{OC} = 74.00$
D	$G_{OD} = 300.000$	$L_{OD} = 45.00$

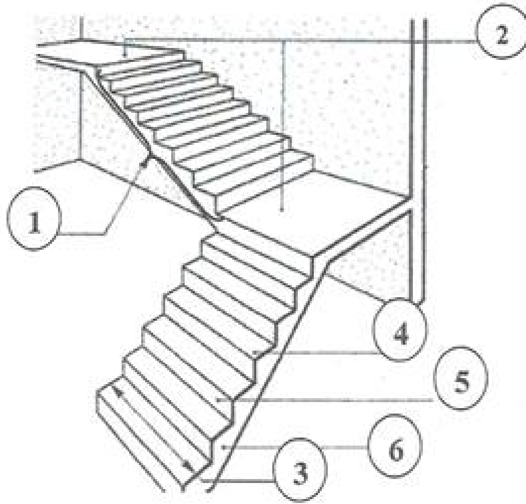


الشكل 04

المسألة الرابعة: (03 نقاط)

ليكن الرسم التالي (شكل 05) الممثّل لأحد عناصر المنشأ العلوي.

1. اذكر اسم هذا العنصر.
2. اذكر أسماء العناصر المرقمة على الرسم.



الشكل 05

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	

المسألة الأولى: دراسة نظام مثلثي.

$$Sin\ \beta° = 0.316 \quad ; \quad Sin\ \alpha° = 0.707$$

$$cos\beta° = 0.948 \quad ; \quad Cos\ \alpha = 0.707$$

1. **تحديد طبيعة النظام:**

(0.50 | 0.5) النظام محدد سكونيا داخليا وخارجيا $2 \times n - b = 3 \Rightarrow 2 \times 6 - 9 = 3 \Leftrightarrow 3 = 3$

2. **حساب ردود الأفعال:**

(0.25) $\Sigma F/x=0 \Rightarrow \boxed{R_{BX} = 0} \rightarrow (1)$

(0.25) $\Sigma F/y=0 \Rightarrow R_{AY} + R_{BY} = 115\ KN \rightarrow (2)$

$\Sigma M/B = 0 \Rightarrow R_{AY} \times 6 - 15 \times 8 - 10 \times 6 - 60 \times 3 - 30 \times 3 = 0$

(0.5) $\Rightarrow R_{AY} = \frac{120 + 60 + 180 + 90}{6} = \frac{450}{6} = 75\ KN \Rightarrow \boxed{R_{AY} = 75\ KN}$

$\Sigma M/A = 0 \Rightarrow -R_{BY} \times 6 + 60 \times 3 + 30 \times 3 - 15 \times 2 = 0$

(0.5 | 1.5) $\Rightarrow R_{BY} = \frac{180 + 90 - 30}{6} = \frac{240}{6} = 40\ KN \Rightarrow \boxed{R_{BY} = 40\ KN}$

3. **حساب الجهود بالطريقة التحليلية " عزل العقد " :**

- عزل العقدة E :

(0.25) $\Sigma F/Y=0 \Rightarrow N_1 . Sin\alpha - F_1 = 0$

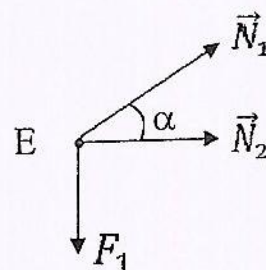
$\Rightarrow N_1 = \frac{F_1}{Sin\alpha} = \frac{15}{0.707} = +21,21\ KN$

(0.25) $\boxed{\Rightarrow N_1 = +21,21\ KN \text{ شد}}$

(0.25) $\Sigma F/x=0 \Rightarrow N_1 . cos\ \alpha + N_2 = 0 \Rightarrow N_2 = -N_1 \cos\alpha$

$\Rightarrow N_2 = -21,21 \times 0.707 = -15\ KN$

(0.25) $\Rightarrow \boxed{N_2 = -15\ KN \rightarrow \text{إنضغاط}}$



عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
• عزل العقدة B:		
$\Sigma F/_y = 0 \Rightarrow N_8 \sin\beta + R_{BY} = 0$	0.25	
$\Rightarrow N_8 = -\frac{40}{0.316} = -126,58\,KN$		
$\Rightarrow$ $N_8 = -126,58\,KN \rightarrow$ إنضغاط	0.25	
$\Sigma F/_X = 0 \Rightarrow -N_9 - N_8.\cos\beta = 0 \Rightarrow N_9 = -N_8.\cos\beta$	0.25	
$\Rightarrow N_9 = -(-126,58).0.948 = 120\,KN$		
$\Rightarrow$ $N_9 = 120\,KN \rightarrow$ شد	0.25	
• عزل العقدة F :		
$\Sigma F/x = 0 \Rightarrow N_6 = N_9 \Rightarrow N_6 = 120\,KN$	0.25	
$\Rightarrow$ $N_6 = 120\,KN \rightarrow$ شد	0.25	
$\Sigma F/_Y = 0 \Rightarrow N_7 - 30 = 0 \Rightarrow N_7 = 30\,KN$	0.25	
$\Rightarrow$ $N_7 = 30\,KN \rightarrow$ شد	0.25	
• عزل العقدة A :		
$\Sigma F/x = 0 \Rightarrow N_5.\cos\beta + N_6 - N_2 = 0$	0.25	
$N_5 = (N_2 - N_6)/\cos\beta$		
$N_5 = \frac{-15-120}{0.948} = \frac{-135}{0.948} = -142,4\,KN$		
$\Rightarrow$ $N_5 = -142,4\,KN \rightarrow$ إنضغاط	0.25	
$\Sigma F/Y = 0 \Rightarrow N_3 + N_5.\sin\beta + R_{AY} = 0 \Rightarrow N_3 = -N_5.\sin\beta - R_{AY}$	0.25	
$\Rightarrow N_3 = -(-142,4).0.316 - 75 = -30KN$		
$\Rightarrow$ $N_3 = -30\,KN \rightarrow$ إنضغاط	0.25	

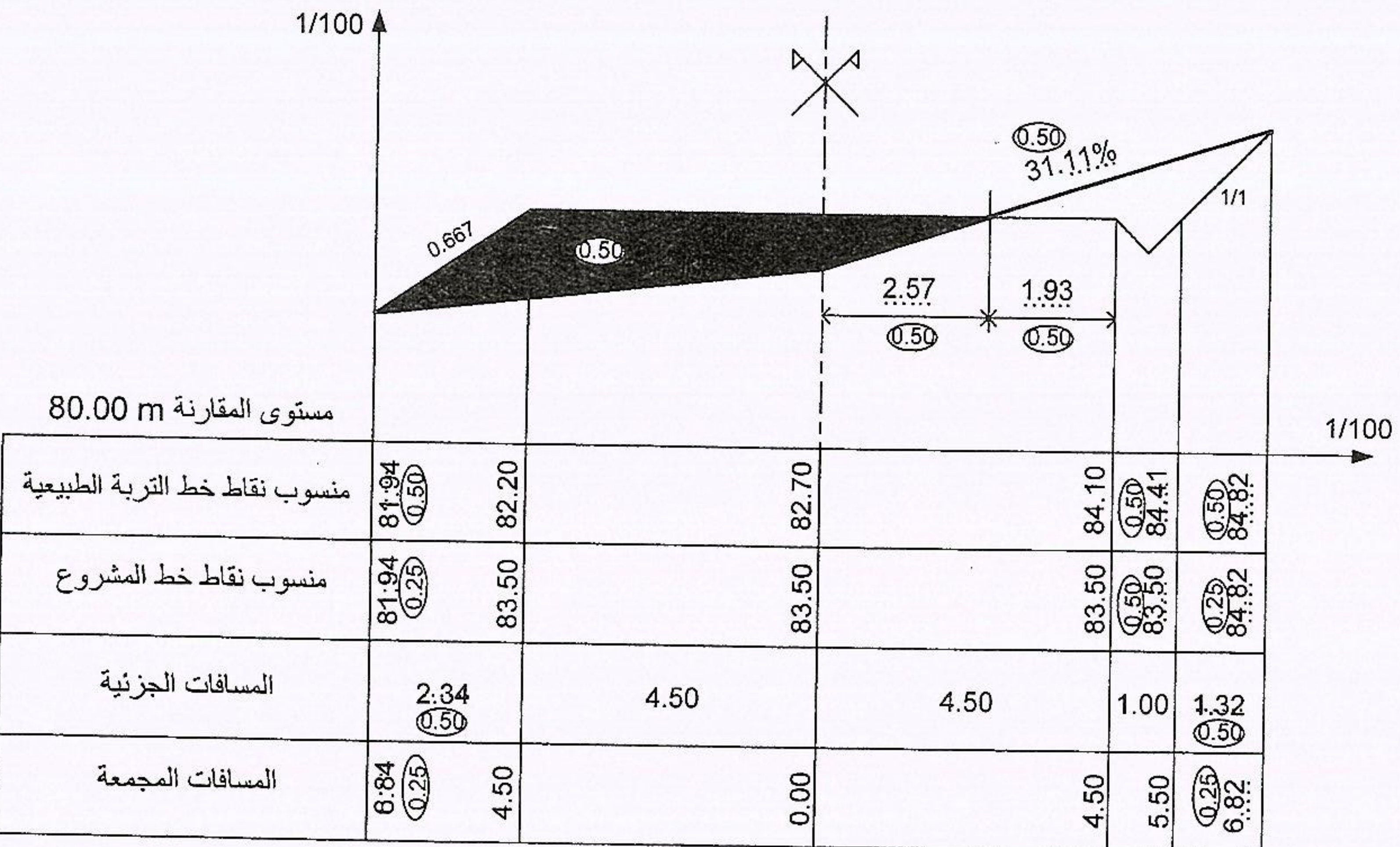
عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
• عزل العقدة D :		
$\Sigma F/x = 0 \Rightarrow N_4 . \cos\beta - N_1 \cos\alpha = 0$	0.25	
$\Rightarrow N_4 = \frac{N_1 \cos\alpha}{\cos\beta} = \frac{21,21 \times 0.707}{0.948} = +15,82\ KN$		
$\Rightarrow N_4 = +15,82\ KN \rightarrow$ شد	0.25	4.5
4. تدوين النتائج في الجدول: (الجدول أدناه)	0.50	0.5
5. استنتاج الجهد الأقصى وتحديد نوعه ورقم القضيب : $N_{max} = N_5 = 142,4\ KN \rightarrow$ انضغاط	0.50	0.5
6. حساب مساحة المقطع: شرط المقاومة: $\sigma_{max} = \frac{N}{S} \le \overline{\sigma}$ $\quad s \ge \frac{N}{\overline{\sigma}} \Rightarrow s \ge \frac{14300}{1600}$	0.25	
$S \ge 8.94 cm^2$	0.25	0.5
		08

F2, D, α, β, $\vec{N_1}$, $\vec{N_3}$, $\vec{N_4}$

القضيب	الشدة « KN »	نوع التحريض
1	21,21	شد
2	15	انضغاط
3	30	انضغاط
4	15,82	شد
5	142,4	انضغاط
6	120	شد
7	30	شد
8	126,58	انضغاط
9	120	شد

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
		المسألة الثانية: دراسة رافدة
		1- حساب ردود الأفعال :
	0.25	$\sum F/x = 0 \Rightarrow H_A = 0$
	0.25	$\sum F/_Y = 0 \Rightarrow -P+V_A = 0. \Rightarrow V_A = P$
0.75	0.25	$\sum M/_A = 0 \Rightarrow -P\times1+M_A = 0 \Rightarrow M_A = p\times1$
		2- كتابة معادلات T و M_f :
	0.50	$T(x) = -P$
	0.50	$M_f(x) = -P.x$
		$X=0 \Rightarrow M_f(0)=0$
1.25	0.25	$X=1\ m \Rightarrow M_f(1) = -P\times1$
		3- استنتاج T_{max} و M_{fmax} بدلالة P :
	0.25	$T_{max} = P\ KN$
0.5	0.25	$M_{f\max} = P\times1\ KN.m$
		4- تحديد قيمة P بحيث : M_{fmax} =150K N.m
0.25	0.25	$M_{fmax} = P\times1 = 150\ KN.m \Rightarrow P = \frac{150}{1} = 150KN.$
		5- تحديد أبعاد مقطع الرافدة :
	0.25	$\sigma_{max} \leq \bar{\sigma}$
	0.25	$\sigma_{max} = \frac{M_{f\max}\times y_{\max}}{I_{xx}}$
	0.25	$\frac{150\times10^4\times b}{\frac{8b^4}{12}} \leq \bar{\sigma} \Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{12\times1500000}{8\times1200}}$
	0.25	$\Rightarrow b \geq \sqrt[3]{\frac{18000000}{9600}}$ b ≥ 12.33cm.

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
و منه : $h \geq 2\times 12.33 \Rightarrow h \geq 24.66cm$	0.25	
		1.25
المسألة الثالثة :		04
دراسة مقطع عرضي لطريق:		
إكمال رسم المقطع العرضي: (أنظر الصفحة 06)	06	
المسألة الرابعة :		06
الوثائق الخطية المكونة للملف التقني لإنجاز مشروع طريق هي:		
• المنظر او المسقط الافقي.	0.50	
• المظهر أو المقطع الطولي.	0.50	
• المظهر العرضي النموذجي.	0.50	
• المظاهر العرضية.	0.50	
		02
		20



منسوب نقاط خط التربة الطبيعية	81.94 (0.50)	82.20	82.70	84.10	84.41 (0.50)	84.82 (0.50)
منسوب نقاط خط المشروع	81.94 (0.25)	83.50	83.50	83.50	83.50 (0.50)	84.82 (0.25)
المسافات الجزئية	2.34 (0.50)	4.50	4.50	1.00	1.32 (0.50)	
المسافات المجمعة	6.84 (0.25)	4.50	0.00	4.50	5.50	6.82 (0.25)

المقطـع العرضـي

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	
		الموضوع الثاني:
		المسألة الأولى: دراسة رافدة
		1. حساب ردود الأفعال:
	0.25	$\sum F/_{x}=0 \Longrightarrow R_{AX} = 0$ ---- (1)
	0.25	$\sum F/_{y}=0 \Longrightarrow R_{Ay}+ R_{By} = q_1x5+q_2x3+p=18x5+24x3+39=201KN.$ -- (2)
		$\sum M/_{B}=0 \Longrightarrow R_{AY}x6–Px7-q_1x4x5+q_1x1x0.5-q_2x3x1.5=0$
	0.50	$\Rightarrow R_{AY} = \frac{39\times 7+18\times 4\times 5-18\times 1\times 0.5+24\times 3\times 1.5}{6} = \frac{732}{6} = 122KN \Rightarrow \boxed{R_{AY}=122KN}$
		$\sum M/_{A}=0 \Longrightarrow -R_{BY}x6–Px1+q_1x6.5x1+q_1x4x1+q_2x3x4.5=0$
1.50	0.50	$\Rightarrow R_{By} = \frac{24\times 3\times 4.5+18\times 6.5\times 1-39\times 1+18\times 4\times 1}{6} = \frac{474}{6} = 79\ KN \Rightarrow \boxed{R_{By}=79\ KN}$
		2- كتابة معادلات الجهد القاطع T(x) وعزم الانحناء $M_f(x)$:
		المجال الأول : $x \in [0;1]$
		$M_f(x)=-p.x-q_1.x^2/2$
	0.25	$M_{f(x)} = -39x - \frac{18}{2}x^2 = -9x^2 - 39x$
		$T(x) = -p-q_1.x$
	0.25	$T_{(x)} = -18x - 39$
	0.25×2	$x=0\begin{cases} M(0)=0 \\ T(0)=-39KN \end{cases}$; $x=1\begin{cases} M(1)= -48KN.m \\ T(1)=-57KN \end{cases}$
		المجال الثاني: $x \in [1;4]$
		$M_f(x) = -px - q_1\frac{x^2}{2} + R_{AY}(x-1)$
		$M_{f(x)} = -39x - \frac{18}{2}x^2 + 122(x-1)$

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
$M_f(x) = -9x^2 + 83x - 122$	0.25	
$T(x) = -p - q_1.x + R_{AY}$		
$T_{(x)} = -39 - 18x + 122 = -18x + 83$	0.25	
$x=1\begin{cases} M(1) = -48KN.m \\ T(1) = 65KN \end{cases}$; $x=4\begin{cases} M(4) = +66KN.m \\ T(4) = +11KN \end{cases}$	0.25×2	
المجال الثالث: $x \in [4;7]$		
$M_f(x) = -px - q_1.4(x-2) + RAy(x-1) - q_2(x-4)^2/2$		
$Mf(x) = -39x - 72(x-2) + 122(x-1) - 24(x-4)^2/2$		
$M_{f(x)} = -12x^2 + 107x - 170$	0.25	
$T(x) = -p - q_1 \times 4 + R_{AY} - q_2(x-4)$		
$T_{(x)} = -39 - 72 + 122 - 24(x-4)$		
$T(x) = -24x + 107.$	0.25	
$x=4\begin{cases} M(4) = 66KN.m \\ T(4) = 11KN \end{cases}$; $x=7\begin{cases} M(7) = -9KN.m \\ T(7) = -61KN \end{cases}$	0.25×2	
حساب الفاصلة التي يأخذ عندها عزم الانحناء القيمة العظمى $T(x) = -24x + 107 = 0.$		
$x = 107/24 = 4.46m.$	0.25	
$M_f \max(4,46) = 68,52KN.m$	0.25	
المجال الرابع: على يمين المقطع . $x \in [0;1]$		
$T(x) = +q_1.x$		
$T(x) = 18x$	0.25	
$M_f(x) = -q_1 x^2/2$		

عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
$M_f(x) = -9x^2.$	0.25	
$x = 0 \begin{cases} M(0) = 0KN.m \\ T(0) = 0KN \end{cases} \; ; \; x = 1 \begin{cases} M(1) = -9kN.m \\ T(1) = 18KN. \end{cases}$	0.25×2	4.5
3-رسم المنحنيات:	1.0	
	1.0	2
4- استنتاج قيم T_{max} و $M_{f\,max}$: من المنحنيات :		
T_{max}=65 KN	0.25	
M_{fmax}=68.52 KN.m	0.25	0.50
5- التحقق من مقاومة المجنب IPN300 :		
$\sigma_{max} = M_{fmax} / W_x$	0.25	
$\sigma_{max} = \dfrac{690000}{653} = 1056,66 \dfrac{daN}{cm^2} < 1600 \dfrac{daN}{cm^2}$ المجنب يعمل بكل أمان	0.25	0.50
		09

عناصر الإجابة	مجزأة	مجموع
المسألة الثانية: حساب قيمة تقلص القطعة: $\Delta L=\dfrac{N.L}{E.S}=\dfrac{7900\times 350}{2000000\times 12}=0.11cm$	01×3	03
المسألة الثالثة: حساب مساحة المضلع: $S=\dfrac{1}{2}\Sigma[l_n.l_{n+1}.sin(G_{n+1}-G_n)]$ الشـــكل 04	01	
$S=\dfrac{1}{2}=[65.50\times 82.35\times\sin(64.881-384.404)+82.35\times 74.00$ $\times\sin(174.867-64.881)+74.00\times 45.00$ $\times\sin(300-174.867)+45.00\times 65.50\times\sin(348.404-300)]$	0.50×4	
$S=\dfrac{1}{2}=[5142.27+6019.08+3073.85+2859.49]=\dfrac{1}{2}\times 17094.60=8547.35m^2$	0.25×4	
$S=8547.35\ m^2$	01	05
المسألة الرابعة: 1- اسم العنصر: مدرج مستقيم ذو قلبتين متعامدتين.	01.50	
2- تسمية العناصر: 1- القلبة 2- مسطحة أو منبسط 3- طول الدرجة او عرض المدرج 4 النائمة 5- القائمة 6- الحصيرة	0.25×6	
		03
		20